

HO  
MME - DNPM

14.100 1556 815322

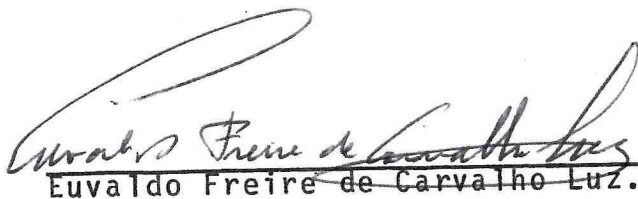
Exmo. Snr. Ministro das Minas e Energia.

RIO - GB

6648.65  
4000  
6650.65  
7939.65

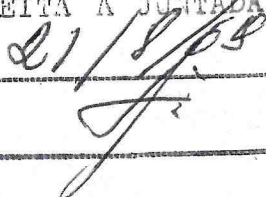
Euvaldo Freire de Carvalho Luz, tendo tido aprovado pelo Departamento Nacional de Produção Mineral o seu Relatório Único de Pesquisa para sal-gema em Maceió, referente às áreas do Decreto nº 59.356, de 4/10/1966 e dos Alvarás nºs 288,289 e 291, de 12/12/1967, conforme publicado no Diário Oficial da República em 31 de julho do corrente ano, vem apresentar o plano de bom aproveitamento da jazida e solicitar a emissão - do respectivo Decreto de Lavra, emitido em nome da sua sucessora, SALGEMA MINERAÇÃO LTDA. autorizada a funcionar como emprêsa de mineração, tudo conforme aprovado pelo Alvará nº 778 de 18 de julho de 1968.

P. de ferimento

  
Euvaldo Freire de Carvalho Luz.

FOI FEITA A JUNTADA

EM

21/8/68  


h

Requerimento de Concessão e Lavra de  
SALGEMA MINERAÇÃO LTDA. - Maceió, Alagoas.

I. Registro do título de autorização para funcionar como empre-  
sa de mineração.

SALGEMA MINERAÇÃO LTDA. foi autorizada a funcionar no País como empresa de mineração, pelo Alvará nº 778, de 18 de julho de 1968, título este registrado na Junta Comercial de Maceió, às fls. de nºs 6.222 a 6.223, arquivado em 13/9/1968 sob o nº 2/11.346.

II. Substâncias minerais a lavrar:

Sal-gema.

Alvarás de pesquisa: Decreto nº 99.356, de 4/10/1966;

Alvarás nº 288, 289, 290, 291 de  
12/12/1967.

Aprovação do Relatório de Pesquisa: em anexo.

III. Denominação e descrição da localização do campo pretendido pa-  
ra a lavra: em anexo.

IV. Definição gráfica da área pretendida:

Em planta anexa, configuradas as propriedades territoriais interessadas, conforme interpelação por Edital nº 41/66 do Ministério das Minas e Energia, publicado no Diário Oficial da República de 2 de agosto de 1966, página 8.819 e publicado também no Diário Oficial de Maceió de 19 do mesmo mês e ano, pg. 8.

Abrange as áreas objeto do Decreto nº 99.356, de 4/10/1966 e Alvarás nºs 288, 289 e 291, de 12/12/1967, e excluídas as - áreas de interferência com a faixa de segurança da Petrobrás.

V. Planta de situação:

Conforme desenho anexo.

M

VI. Servidões de que deverá gozar a mina:

Para a etapa inicial de produção serão construídas as seguintes instalações:

- 9 Poços de salmoura, de aproximadamente 1100 metros de profundidade cada, revestidos com tubo de aço de 9 5/8 polegadas de diâmetro externo, fracionados ou não;
- 1 Depósito de salmoura fraca, cap. 1000 metros cúbicos, de aço revestido de epoxy;
- 1 Decantador primário, cap. 1500 metros cúbicos, de aço revestido de epoxy;
- 2 Bombas (1 de reserva) de circulação de salmoura, cap. 1200 m3/hora;
- 2 Bombas (1 de reserva) de recalque de salmoura concentrada, cap. 1200 m3/h;
- 1 Subestação elétrica, 30.000/4.200/440/220 Volts, 2000 KW;
- 1 Casa para bombas, 288 m2;
- 1 Cabine elétrica, 30 m2;
- Tubulação de aço para circulação de salmoura;
- 2 Tubulações de aço de 20 polegadas de diâmetro interno, para recalque de salmouras fraca e concentrada, respectivamente, extensão 6 Km cada;
- 1 Linha de transmissão em 30 KV, extensão 6 Km.
- 1 Tubulação para abastecimento de água.

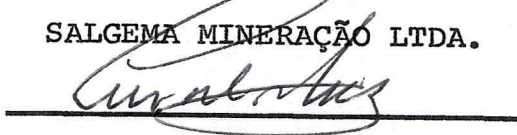
VII. Plano de aproveitamento econômico da jazida.

Em anexo.

VIII. Prova de disponibilidade de fundos:

Anexo: Projeto aprovado em faixa A pelo Conselho Deliberativo da SUDENE, Parecer DI 25/67 de 4/1/1967.

SALGEMA MINERAÇÃO LTDA.





III - Denominação e descrição da localização do campo pretendido para a lavra.

As áreas requeridas para pesquisa de sal-gema, objeto do Decreto nº 95.356, de 4/10/1966 e Alvarás nºs 288, 289 e 291 de 12/12/1967, situadas no perímetro urbano, distrito e município de Maceió, Estado de Alagoas, abrangendo a zona norte da cidade e a parte sudeste da Lagoa do Norte, com uma superfície total de mil setecentos e vinte e um hectares e dezoito ares (1.721 ha 18 a), formam em conjunto uma única área, delimitada por um polígono irregular. Partindo de um ponto (I) situado a quinhentos metros (500 mts.), no rumo verdadeiro de sessenta e oito graus nordeste ( $68^{\circ}$  NE), a contar do canto sudeste (SE) do muro do Centro Educacional, medem-se quarenta metros e quatro decímetros (40,4 m) no rumo sul (S) verdadeiro, até o vértice nº 1; e os demais lados, a partir deste primeiro vértice, têm os seguintes comprimentos e rumos verdadeiros: duzentos metros (200 m) oeste (W) até o vértice 2º, oitenta metros e oito decímetros (80,8 m) sul (S) até o vértice 3º, duzentos metros (200 m) oeste (W) até o vértice 4º e assim sucessivamente até o vértice 22º; noventa e quatro metros (94 m) sul (S) até o vértice 23º; cento e trinta e dois metros e seis decímetros (132,6 m) oeste (W) até o vértice 24º, ponto de amarração da área do Decreto 59.356, e situado a oitocentos e vinte metros (820 m) no rumo verdadeiro de sessenta e oito graus  $68^{\circ}$  sudoeste (SW), a contar da linha férrea, de um ponto a cento e vinte metros (120 m) ao norte do cruzamento desta com a Av. Major Cícero de Góis Monteiro; quarenta metros e quatro decímetros (40,4) sul (S) até o vértice 25º, duzentos metros (200 m) oeste (W) até o vértice 26º, oitenta metros oito decímetros (80,8 m) sul (S) até o vértice 27º, e assim sucessivamente até o vértice 45º, duzentos e setenta e oito metros (278m) oeste (W) até o vértice 46º, cem metros (100m)

norte (N) até o vértice 47º, oitenta metros e oito decímetros (80,8 m) oeste (W) até o vértice 48º, duzentos metros (200 m) norte (N) até o vértice 49º, e assim sucessivamente até o vértice 55º; cento e vinte e um metros e dois decímetros (121,2m) oeste (W) até o vértice 56º, duzentos metros (200 m) norte (N) até o vértice 57º, noventa e oito metros (98 m) leste (E) até o vértice 58º, duzentos metros (200 m) norte (N) até o vértice 59º, noventa e oito metros (98 m) leste (E) até o vértice 60º e assim sucessivamente até o vértice 66º; duzentos e sessenta e cinco metros e quatro decímetros (265,4 m) norte (N) até o vértice 67º, cento e cinquenta metros (150 m) leste (E) até o vértice 68º, cento e dezenove metros e três decímetros (119,3m) norte (N) até o vértice 69º, cento e cinquenta metros (150 m) leste (E) até o vértice 70º e assim sucessivamente até o vértice 124º; duzentos metros (200 m) norte (N) até o vértice 125º, cento e oitenta metros (180 m) leste (E) até o vértice 126º, cento e vinte metros (120 m) sul (S) até o vértice 127º, cem metros (100 m) leste (E) até o vértice 128º, cento e vinte metros (120 m) sul (S) até o vértice 129º e assim sucessivamente até o vértice 159º; cem metros (100 m) oeste (W) até o vértice 160º, cento e vinte metros sul (S) até o vértice 161º e assim sucessivamente até o vértice 191º; cento e quarenta metros (140 m) oeste (W) até o vértice 192º, e trinta metros (30 m) sul (S) até o ponto (I) de partida, fechando-se assim a poligonal.





## VII - Plano de aproveitamento econômico da jazida.

### 1.- Memorial explicativo.

O sal-gema a ser extraído da jazida destina-se ao suprimento de matéria prima à planta eletrolítica da SALGEMA INDÚSTRIAS QUÍMICAS S.A. que será construída a cerca de 6 quilômetros ao Sudoeste do centro da jazida. Nessa planta, o cloreto de sódio é utilizado em forma de salmoura concentrada com teor de cerca de 310 gramas NaCl por litro.


Como método de mineração, será empregada a dissolução subterrânea do sal-gema e a sua subsequente extração, através de poços, em forma de salmoura concentrada.

Na primeira etapa de operação, a salmoura parcialmente eletrolizada, denominada salmoura fraca (260 g NaCl/l), evacuada das células eletrolíticas, será bombeada da planta eletrolítica ao campo de poços, onde será circulada através dos poços para concentração até 310 g NaCl/l; a salmoura concentrada será bombeada à planta eletrolítica, para tratamento e subsequente eletrólise.

O método de mineração por dissolução subterrânea é hoje universalmente adotado em todos os casos onde a jazida de cloreto de sódio se encontrar a distância econômica da planta consumidora desse mineral, pois é o método mais econômico de exploração.

Nos Estados Unidos da América do Norte, cerca de 60% da produção total de sal é hoje baseada nesse método.

A produção de salmoura concentrada pode ser feita tanto por meio de poços isolados, como por meio de poços interligados por galerias subterrâneas.



No caso de poços isolados, isto é, poços que não estejam ligados entre si por galerias subterrâneas, o líquido dissolvente é introduzido no poço através do espaço anular formado entre o tubo de revestimento e o tubo de produção; o líquido não saturado dissolve o sal nas paredes da caverna, desce até o fundo desta e é evacuado, já concentrado, através do tubo de produção. O grau de concentração da salmoura evacuada é controlado pelo fluxo desta (vêr Fig. 1).


No caso de poços interligados por galerias subterrâneas, os poços não possuem tubo de produção, senão apenas tubo de revestimento. O líquido dissolvente é bombeado para dentro de um poço, atravessa a galeria criada entre os poços, e é evacuado, já concentrado, pelo outro poço (vêr Fig. 2).

Os poços podem ser interligados em pares ou em grupos de mais de dois poços. Neste último caso, o líquido dissolvente é normalmente introduzido num poço, e a salmoura concentrada evacua da pelos poços restantes do grupo interligado.

A ligação subterrânea entre os poços é estabelecida artificialmente por meio de fracionamento hidráulico.

O método do fracionamento hidráulico, já aplicado há vários decênios nos poços de petróleo, foi introduzido na construção de sistemas de poços de salmoura no início da década dos 50, e experimentou enorme desenvolvimento, especialmente nos Estados Unidos e Canadá, onde, nestes últimos dez anos, tem sido prática "Standard" na construção de campos de salmoura.

Os detalhes do fracionamento hidráulico são explicados no capítulo referente à construção dos poços da SALGEMA S.A.



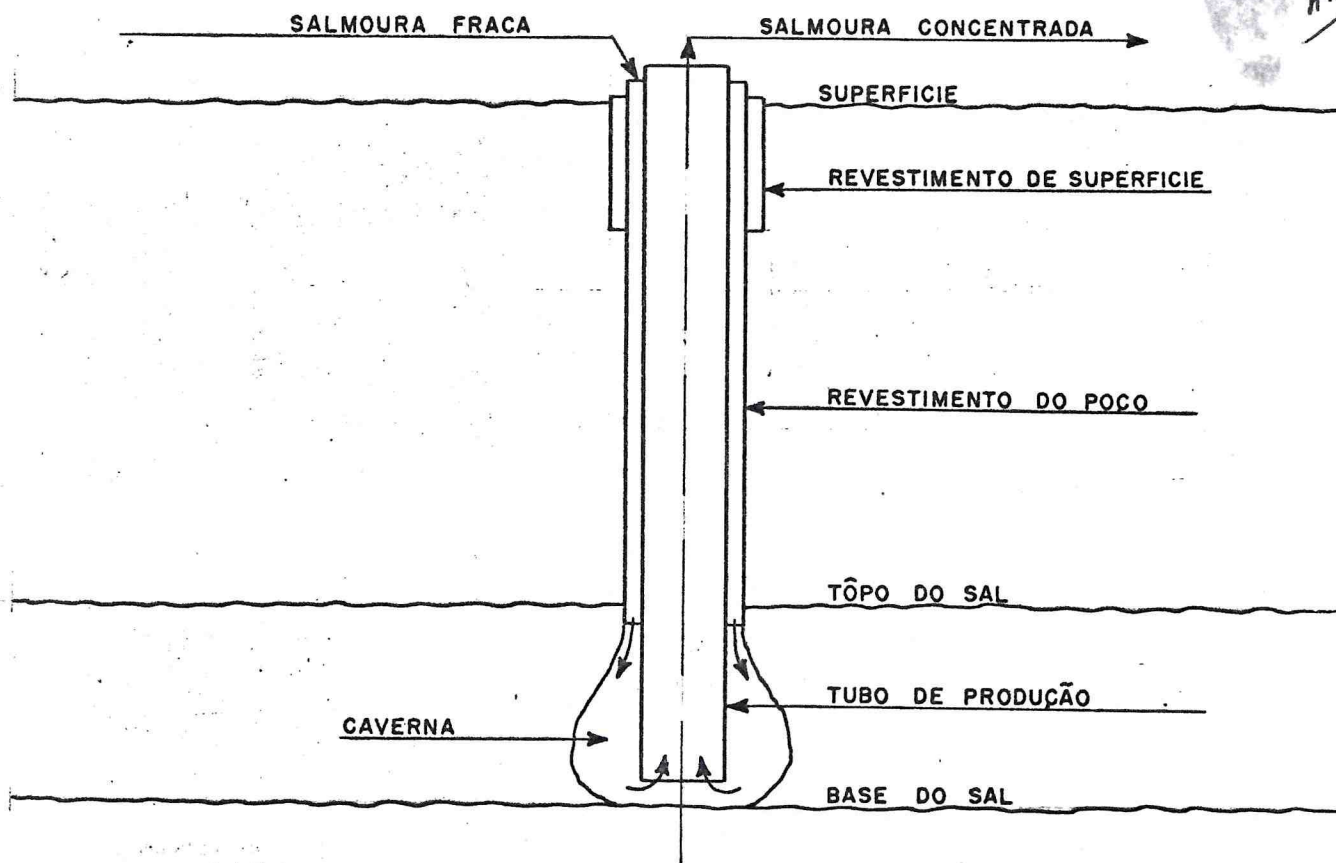


FIG. 1 - PÔÇO ISOLADO

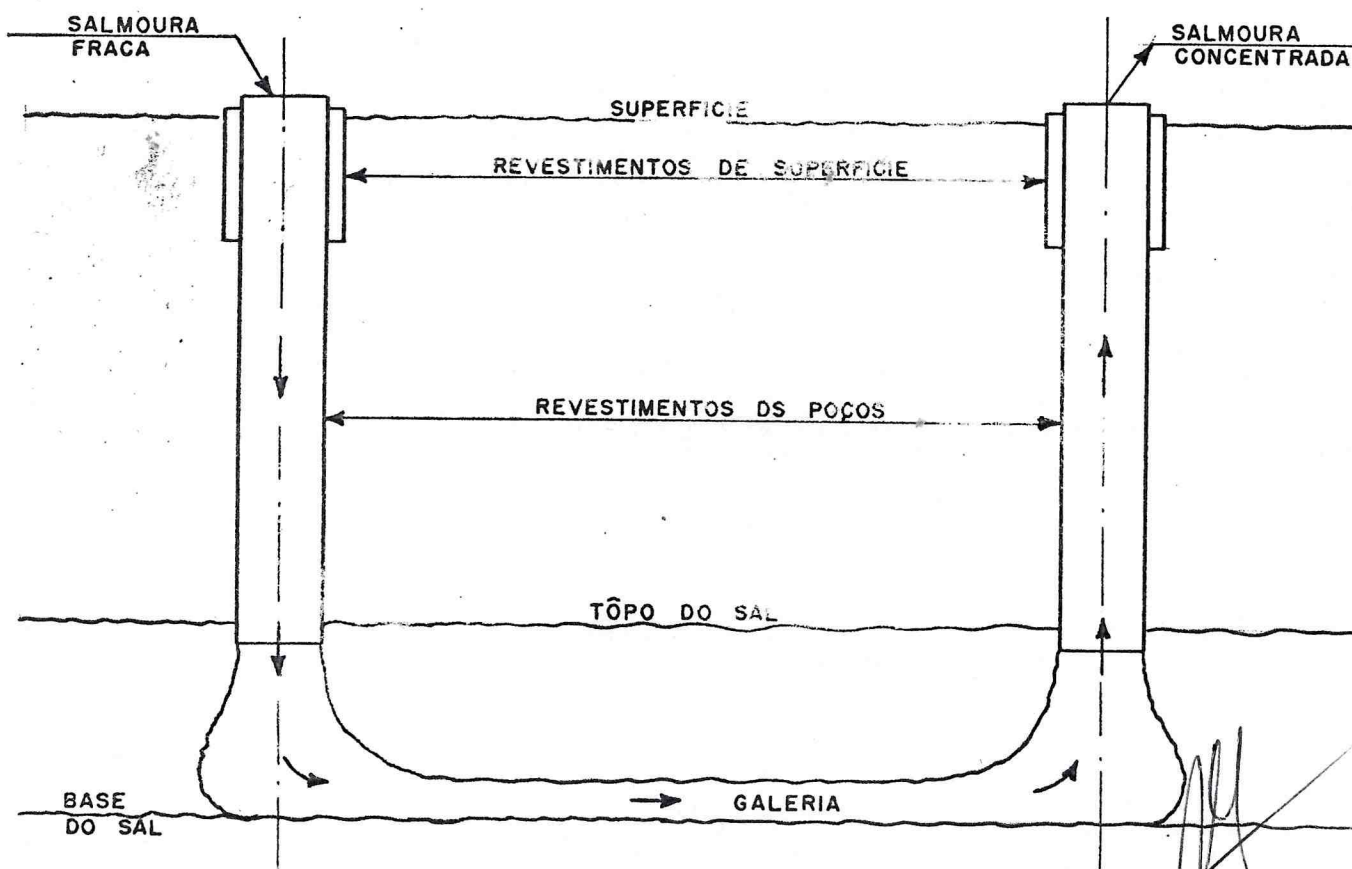


FIG. 2 - POÇOS INTERLIGADOS



As vantagens dos poços ligados por fracionamento hidráulico frente aos poços isolados, são as seguintes:

- maior produção de salmoura por poço;
- maior recuperação de sal por poço;
- maior vida útil dos poços;
- menor manutenção dos poços;
- menor investimento no campo de poços.

Os poços da SALGEMA S.A. em Maceió serão fracionados hidráulicamente. Entretanto, pode ocorrer que o fracionamento - hidráulico não seja capaz de estabelecer uma ligação, ou uma ligação permanente, entre os poços, conforme desejado. Neste caso, os poços não ligados ao sistema serão operados como poços isolados.

Por esta razão, todos os poços serão construídos de maneira que possam ser operados tanto como poços interligados - como também como poços isolados.



2.- Projeto da construção do campo de poços de salmoura.

O campo de poços de salmoura a ser construído na área da concessão, destinar-se-á ao suprimento de matéria prima (cloreto de sódio) à planta de clorosoda da SALGEMA S.A.


O primeiro objetivo da planta de clorosoda da SALGEMA S.A. é substituir, a partir de 1972, todas as importações de soda cáustica do País, que atualmente cobrem ainda mais de 55% do consumo interno. Este objetivo será atingido mediante a instalação inicial de 40 células de mercúrio de 500 KA cada, com capacidade nominal de 250.000 t/a soda cáustica e 220.000 t/a cloro, cujo início de operação está previsto para 1972.

A expansão futura desta capacidade inicial acompanhará a taxa do crescimento da demanda interna, estimada em 7 a 7,5% ao ano, de maneira que a SALGEMA S.A. manterá a sua participação percentual na produção interna total.

Com uma taxa de crescimento de 7 a 7,5% ao ano, o consumo nacional de soda cáustica dobrará cada dez anos, e poderá ser projetada da seguinte maneira:

1970 -	308.000 t/a soda cáustica
1980 -	618.000
1990 -	1.240.000
2000 -	2.480.000
2010 -	4.960.000
2020 -	9.920.000

A engenharia da planta da SALGEMA S.A. foi feita para a primeira etapa com uma capacidade de 80 células de 500 KA cada, que deverá ser atingida antes de 1980.



O lay-out geral da planta da SALGEMA S.A. foi desenhado para uma capacidade equivalente a 160 células de 500 KA cada, que deverá ser atingida até 1990.

Acompanhando a taxa de crescimento da demanda interna de soda cáustica, as capacidades da SALGEMA S.A. deverão ser dobradas cada dez anos, atingindo desta maneira o equivalente a 320 células de 500 KA em 2000, 640 células em 2010, e 1280 células em 2020.

Expressamos as capacidades futuras como "equivalentes a tantas células de 500 KA cada", já que deve ser esperado que inovações tecnológicas futuras elevarão cada vez mais a amperagem operacional das células.

Deve ser levado em consideração que a planta de clorosoda da SALGEMA S.A. em Maceió será apenas o núcleo inicial de um complexo eletro-petro-químico a ser desenvolvido em torno desta fonte de cloro, e que, por esta razão, as capacidades do campo de poços, fonte da principal matéria prima (cloreto de sódio) em que se baseará esse complexo, deverão ser projetadas sobre um prazo suficientemente longo (no caso presente, sobre cerca de 50 anos).

Assim, baseado nos dados acima expostos, a demanda de cloreto de sódio da SALGEMA S.A., a ser suprido pelo campo de poços a ser desenvolvido na área da concessão, pode ser assim projetada:

Período	Nº de anos	Média do consumo anual de NaCl no período	Consumo total de NaCl no período
1972 - 80	9	600.000 t/a	5.400.000 ton
1981 - 90	10	1.200.000	12.000.000
1991 - 2000	10	2.400.000	24.000.000
2001 - 2010	10	4.800.000	48.000.000
2011 - 2020	10	9.600.000	96.000.000
Total	49		185.400.000 ton.



## 2.1.- Capacidade de produção de salmoura.

De acordo com o programa de produção da primeira etapa da SALGEMA S.A., foram estabelecidas as seguintes capacidades de produção para o campo de poços:

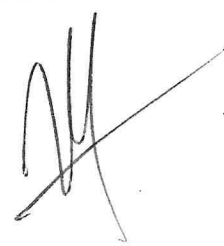
Ano	Capacidade da planta eletrolítica		Capacidade do campo de poços	
	Nº de células de 500 KA cada instaladas.	Ton/ano soda cáustica	Salmoura circulada para resaturação, m3/hora	Correspondente a sal consumido Ton/ano
1972	40	250.000	925	400.000
1975	60	375.000	1390	600.000
1979	80	500.000	1850	800.000

A engenharia do campo de poços foi feita para a produção de 1850 m3/hora de salmoura concentrada.

Para as expansões futuras da planta eletrolítica da SALGEMA S.A., as capacidades de produção de sal do campo de poços deverão ser as seguintes:

1985 - 1.200.000 t/a sal em salmoura  
1990 - 1.600.000  
1995 - 2.400.000  
2000 - 3.200.000  
2010 - 6.400.000  
2020 - 12.800.000

O Lay-out da planta foi projetado de tal forma que a atual poderá ser expandida facilmente para o dobro da capacidade, com a construção de mais uma casa de células, ao lado da atual.



## 2.2.- Número de poços necessários.

Os poços de produção serão revestidos com tubo de revestimento de 9 5/8 polegadas (diâmetro externo); caso os poços devam ser operados como poços isolados, será suspenso um tubo de produção de 5 1/2 polegadas (diâmetro externo). O fluido a ser concentrado com sal, será na primeira etapa, salmoura fraca com 260 g NaCl/litro, que deverá ser concentrada até 310 g NaCl/litro.

Em caso de poços operados isoladamente, a capacidade de circulação de salmoura será de 90 m<sup>3</sup>/hora por poço, correspondendo a uma produção de 36.000 ton/ano sal.

Em caso de poços interligados por fracionamento hidráulico, a capacidade de produção de um grupo de três poços ligados entre si por galeria subterrânea, será de 450 m<sup>3</sup>/hora, por grupo, correspondendo a 180.000 ton/ano sal.

Além dos poços para operação, deverão ser previstos poços de reserva, utilizados nos períodos de manutenção dos primeiros.

A SALGEMA S.A. construirá inicialmente 3 grupos de 3 poços cada um, e fracionará os 3 poços de cada grupo para tentar estabelecer ligação subterrânea entre eles. Caso estas ligações possam ser estabelecidas, os poços serão operados em grupos, sendo um poço para injeção de salmoura fraca, e dois poços para extração de salmoura concentrada. As conexões das tubulações de superfície serão feitas de tal maneira que cada poço pode ser usado tanto como poço de injeção, como também como poço de produção.

Caso a ligação entre os poços de um grupo não possa ser estabelecida pelo fracionamento hidráulico, estes serão operados isoladamente.



Assim, o número de poços necessário na primeira etapa, para a produção de salmoura, será o seguinte:

Ano	Alternativa A Poços interligados			Alternativa B Poços isolados		
	Nº de grupos	Poços por grupo	Total poços	Nº de poços em operação	Nº de poços de reserva	Total poços
1972	3	3	9	11	3	14
75	4	3	12	17	5	22
79	6	3	18	22	6	28

Para as expansões futuras da capacidade do campo de poços, será necessário o seguinte número de poços:

Ano	Alternativa A Poços interligados			Alternativa B Poços isolados		
	Nº de grupos	Poço por grupo	Total poços	Nº de poços em operação	Nº de poços de reserva	Total poços
1985	8	3	24	33	9	42
90	11	3	33	44	12	56
95	15	3	45	67	18	85
2000	20	3	60	89	24	113
2010	38	3	114	178	52	230
2020	75	3	225	355	105	460

### 2.3.- Construção dos poços.

Os poços serão construídos de tal maneira que possam ser fracionados hidráulicamente e operados tanto como poços ligados entre si por galeria subterrânea, como também como poços isolados.



A perfuração será iniciada com broca de 17 1/2" até cerca de 200 m de profundidade; será assentado e cimentado o revestimento de superfície de 13 3/8", 48 lbs/pé. A perfuração será continuada com broca de 12 1/4" até o topo do sal (aprox. 920m), e com barrilete de testemunhagem munido de corôa de diamante, até a base do sal. Em seguida, o intervalo testemunhado será a largado até 12 1/4" diâmetro, e será feita a perfilagem elétrica em toda a extensão do furo.

Na base do sal E será cimentado um plug; o tubo de revestimento de 9 5/8" (diâmetro externo), 43,5 lbs/pé, será assentado a cerca de 10 metros abaixo do topo do sal E, e cimentado até a superfície.

Finalmente, será feito um entalhe ("notching") na base do sal E, para o subsequente processo de fracionamento hidráulico.

Desta maneira, o poço ficará construído como indica a Fig. 3.

Terminada a construção dos poços, será feito o fracionamento hidráulico, para tentar estabelecer uma ligação permanente entre os 3 poços de cada grupo. Designemos os poços de um grupo com as letras A, B e C. Os três poços serão enchidos com salmoura saturada. No poço A será suspenso um tubo de 4 1/2" diâmetro externo, 20 lbs/pé, munido na sua ponta inferior com uma vedação expansível que vedará o entalhe na parede do poço do restante deste. (Vêr Fig. 4). Através o tubo suspenso será bombeada salmoura saturada. Esta penetrará pelo entalhe na base do sal E, agindo como uma verdadeira cunha hidráulica, abrindo fraturas ao longo do plano de contato entre sal e rocha subjacente, as quais se propagarão em várias direções a partir do fundo do furo. A direção da propagação dessas fraturas não pode ser influenciada e se dará de acordo com a configuração do plano de contato. Se, por exemplo, o plano de contato entre sal e rocha for ondulado, as fraturas se propagarão paralelamente às ondas.

A pressão hidráulica necessária para fracionar ao longo do plano de contato sal-rocha, é função da profundidade a que a fratura se deve propagar. O gradiente da pressão do fundo do furo é da ordem de 1,0 a 1,2 psi por pé de profundidade. A 1150 m (3800 pés) de profundidade, a pressão hidráulica necessária será da ordem de 3800 a 4600 psi.

A pressão hidrostática da coluna da salmoura saturada (3800 pés) é da ordem de 2000 psi.

A capacidade de bombeamento das bombas de alta pressão, utilizadas para o fracionamento, deverá ser da ordem de 30 barris por minuto, 3000 HP.

Enquanto o poço A está sendo fracionado, os poços B e C permanecem fechados. Uma eventual conexão obtida desde A para B e/ou C, é registrada pelos manômetros montados nos poços B e C. Neste caso, o poço que acusar uma subida de pressão, será parcialmente aberto para permitir o efluxo da salmoura. O bombeamento é continuado até que a "pressão de linha" baixe a níveis normais de operação (aprox. 500 psig); em seguida, o fluido é mudado de salmoura saturada para água, a fim de lavar a fratura estabelecida entre os poços, formando assim uma galeria auto-sustentada.

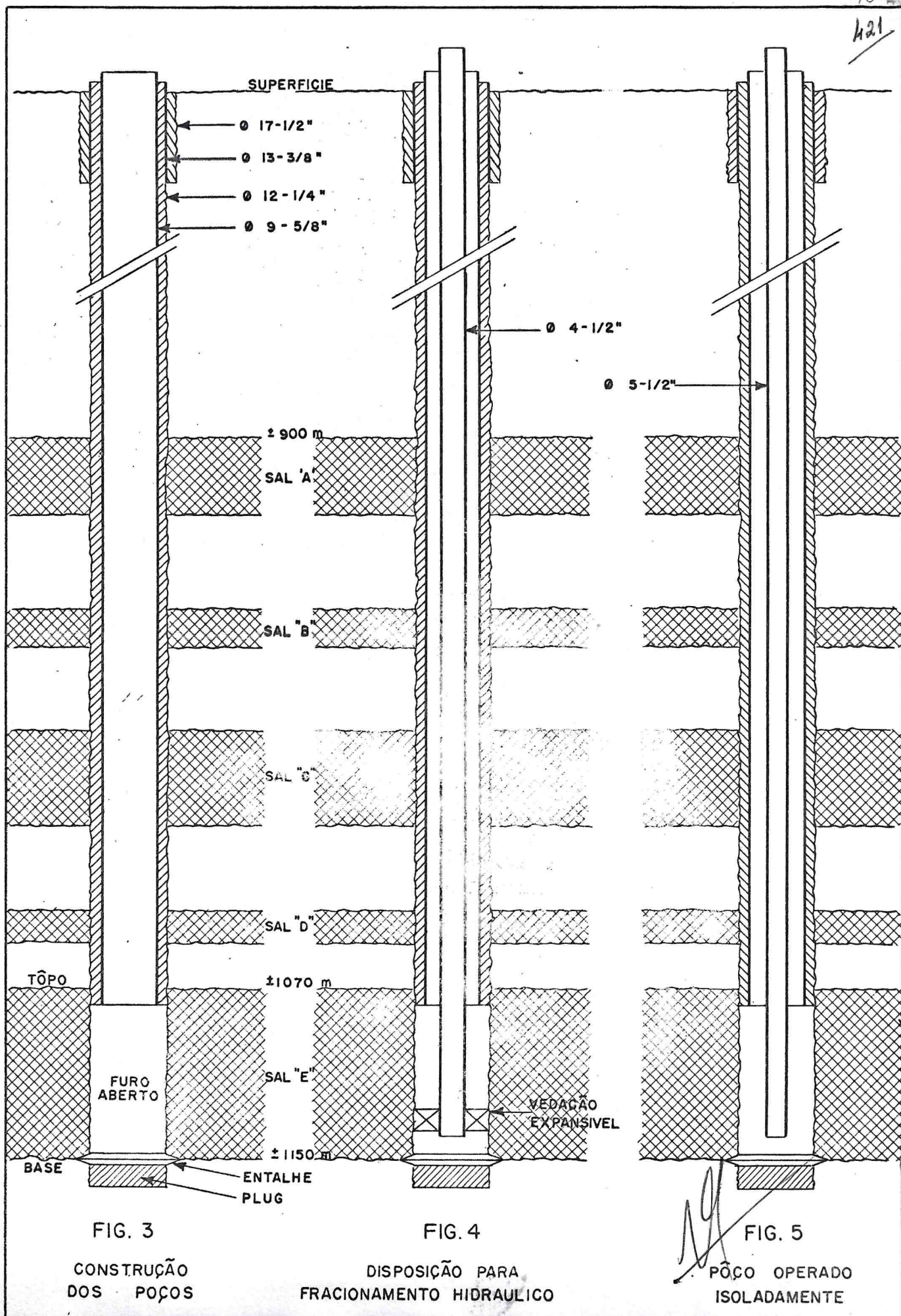
O processo do fracionamento necessita normalmente de 1 a 7 horas; o processo de lavagem da galeria, de 5-15 dias.

Se, após um tempo razoável, a ligação não fôra estabelecida do poço A aos poços B e/ou C, o poço A será fechado, e o poço B será fracionado. Não obtendo ligação de B para A e/ou C, o mesmo será repetido do poço C.

A disposição dos poços em grupos de 3 permite, desta maneira, três fracionamentos para cada sistema, o que aumenta consideravelmente as possibilidades de êxito.

Caso não seja conseguida nenhuma ligação entre os poços de um grupo, estes serão operados isoladamente (conforme mostra Fig. 5).







#### 2.4.- Disposição dos poços.

Os poços serão construídos em grupos de 3, os três grupos de cada grupo ocupando os vértices de um triângulo equilátero de 150 metros de lado.

A distância mínima entre dois poços de grupos diferentes, será de 300 metros; isto para evitar que o fracionamento se propague de um grupo para outro. (Vêr fig. 6).

Caso a ligação por fracionamento hidráulico não seja esta<sub>belecida</sub>, a distância mínima entre os poços será de 150 metros, podendo ser intercalado entre cada grupo de 3 poços, um par de 2 poços (Vêr Fig. 7).

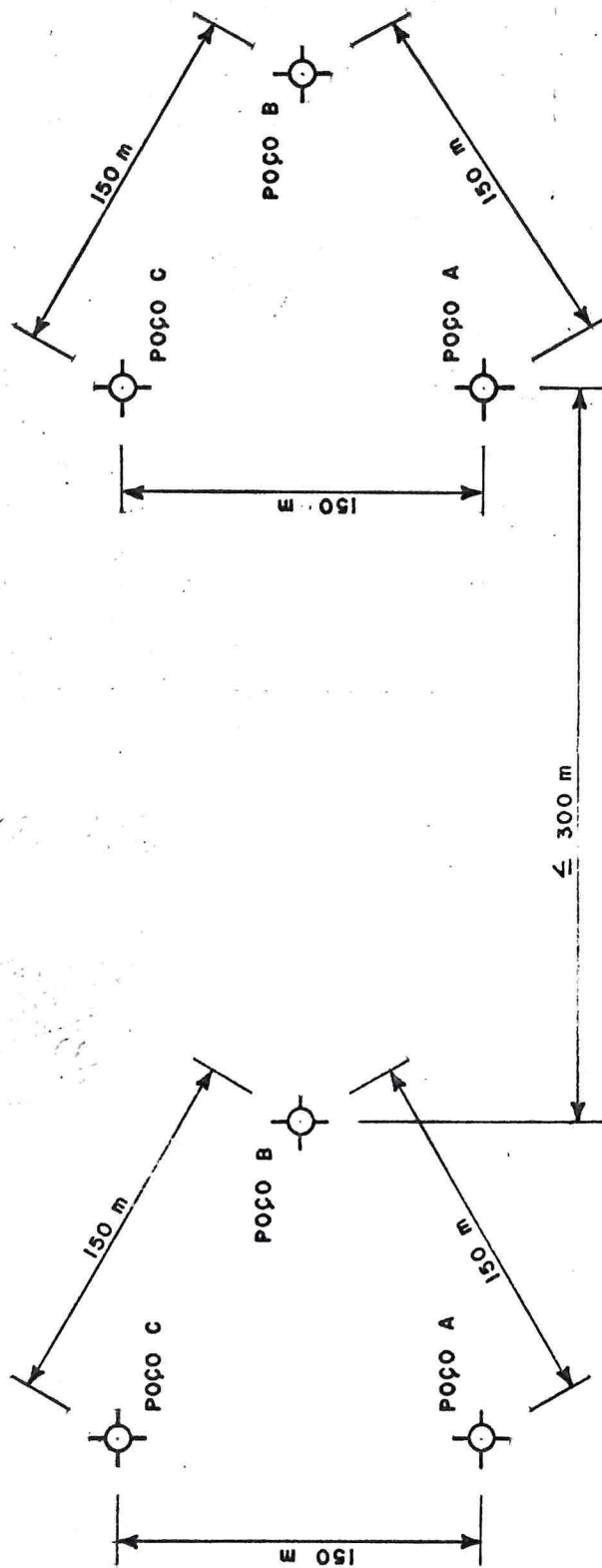
#### 2.5.- Recuperação do sal disponível.

No caso de poços operados isoladamente, distanciados entre si 150 metros (isto é, perfurados em malha de 150 metros de lado), podemos admitir um diâmetro máximo da caverna de 75 metros.

Neste caso, a área ocupada ( $A_o$ ) por poço é de 22.500 m<sup>2</sup>, e a área recuperada ( $A_r$ ) por poço é de 4.400 m<sup>2</sup>; o coeficiente de recuperação é, portanto, da ordem de 19,5%.

No caso de poços em grupos de 3, dispostos de maneira que a distância entre os poços de um grupo seja de 150 metros, e a distância mínima entre dois poços de grupos diferentes seja de 300 metros, a área ocupada ( $A_o$ ) por grupo é de 176.400 m<sup>2</sup>, e a área recuperada ( $A_r$ ), de 31.000 m<sup>2</sup>; o coeficiente de recuperação é de 17.7% (Vêr Fig. 7-A).

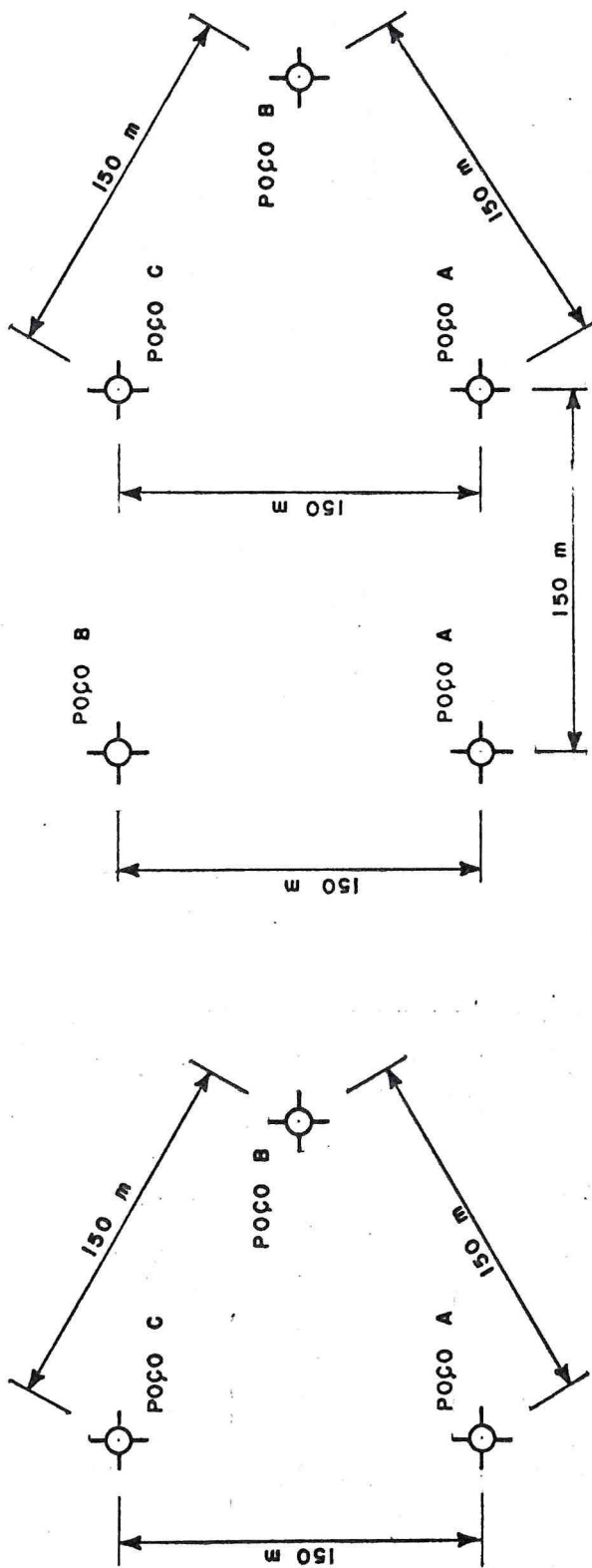
Com uma espessura média recuperável de 75 metros, um poço isolado recuperará 660.000 toneladas de sal, e sua vida útil será da ordem de 18 anos. Um grupo de 3 poços, recuperará 4.800.000 toneladas de sal, e a vida útil do grupo será da ordem de 26 anos.



GRUPO 2

GRUPO 1

FIG. 6  
DISPOSIÇÃO DOS GRUPOS DE POÇOS PARA  
O FRACIONAMENTO HIDRAULICO



GRUPO 2

GRUPO 3

GRUPO 1

FIG. 7

DISPOSIÇÃO DOS POÇOS CASO SEJA  
OPERADOS ISOLADAMENTE

Atestado de leitura e verificação  
de C. MAGALHÃES ROSA  
P. 2007.0.000.000.000  
O. S. R. C. M.





RUA JONES DE CARLOS ROSA  
 Engenho de Minas - S. S. P. R.  
 2.º P. R.

Ao = AREA OCUPADA POR CADA GRUPO  
 Ar = AREA RECUPERADA POR CADA GRUPO

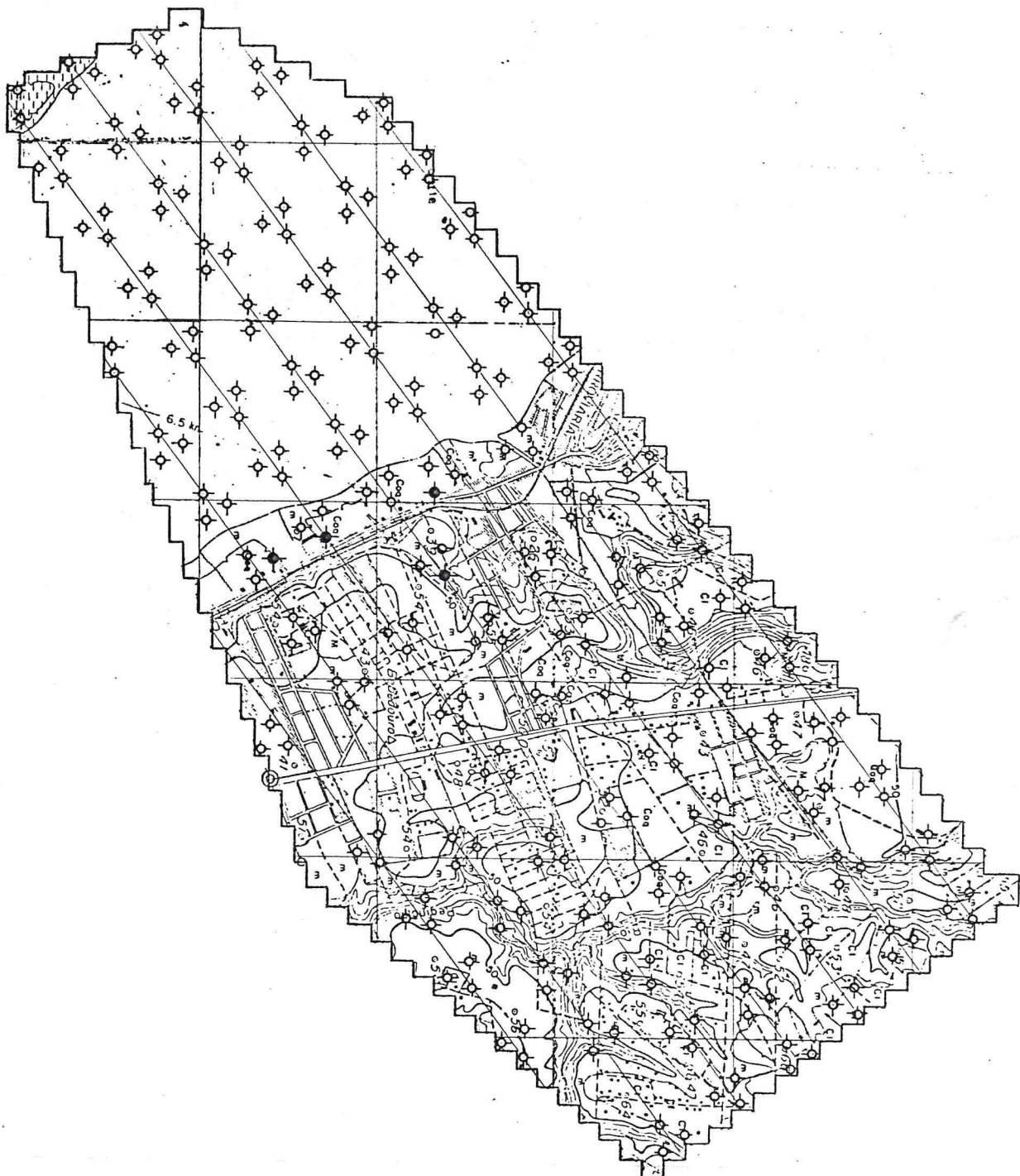


FIG. 7 - B  
LAY-OUT GERAL DO DESENVOLVIMENTO  
DO CAMPO DE POÇOS

CONVENÇÃO: ♦ PÔCO PROJETADO  
♦ PÔCO PERFURADO

*Alvaro Rosa*  
ALVARO ROSA DE CARVALHO ROSA  
Engenheiro de Minas e Petróleo  
C. P. 200 - S. P.

2.6.- Área necessária para desenvolvimento do campo de poços.

Para um investimento de vulto, como é o caso da planta da SALGEMA S.A., é indispensável que seja assegurada a disponibilidade de matéria prima para um período suficientemente longo, de maneira que o empreendimento possa ser desenvolvido de uma maneira racional e econômica.

No presente caso, devemos levar em consideração que em torno da planta inicial da SALGEMA S.A. erguer-se-á, no decorrer dos anos, um complexo eletro-petro-químico que dependerá essencialmente do fornecimento adequado de sal.

Nos capítulos precedentes foram apresentados os dados referentes ao desenvolvimento do número de poços, assim como às áreas ocupadas por estes. Baseado nesses dados, indicamos a seguir as áreas ocupadas pelos poços, no decorrer das diversas etapas de expansão da produção.

Ano	Alternativa A: Poços em grupos de 3			Alternativa B: Poços isolados		
	Área ocupada - Poços em produção	Área ocupada - Poços já esgotados	Área ocupada total	Área ocupada - Poços em produção	Área ocupada - Poços já esgotados	Área ocupada total
1972	53 ha	-	53 ha	32 ha	-	32 ha
75	70	-	70	50	-	50
79	106	-	106	63	-	63
85	141	-	141	95	-	95
90	194	-	194	126	32 ha	158
95	265	-	265	192	82	274
2000	350	53 ha	403	255	145	400
2010	670	229	899	520	366	886
2020	1330	564	1894	1040	813	1853



As áreas indicadas acima, representam as áreas efetivamente ocupadas pelos poços, de acordo com a definição de "área ocupada" no item 2.5.

A maior parcela da área de concessão estende-se por áreas suburbanas da cidade de Maceió, de maneira que a extensão efetiva do campo de poços será substancialmente maior que a soma das "áreas ocupadas" indicadas no quadro acima; de fato, apenas na área da lagoa do Norte será possível obedecer à malha ideal indicada na Fig. 7.-A.

Sendo de 2500 hectares a área de concessão pleiteada, pode-se deduzir que esta será suficiente até o ano 2010 ou, no máximo, 2015, isto é, para apenas 40 anos de operação.

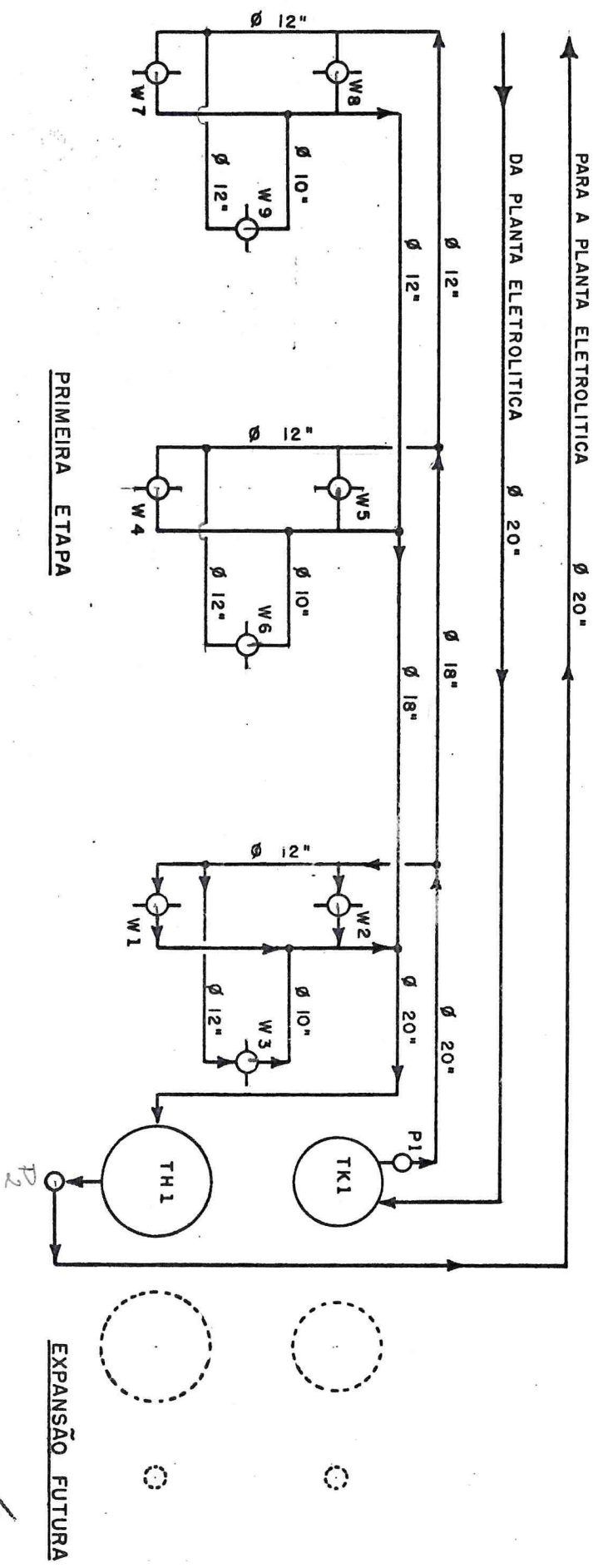
2.7.- Instalações de superfície e tubulações.-  
Primeira etapa. (Fig. 8,9).

Entre a planta eletrolítica e o campo de poços de salmoura, serão construídas duas tubulações de aço, de 20" diâmetro interno cada, sendo uma para salmoura fraca, e uma para salmoura concentrada.

A salmoura fraca será bombeada da planta eletrolítica, através a tubulação de 20", a um depósito no campo de poços (TK 1), de aço revestido de epoxy, com capacidade de 1000 m<sup>3</sup>.

Deste depósito, a salmoura será bombeada através o sistema de poços, retornando a um tanque de decantação de 1500 m<sup>3</sup> capacidade (TH 1). Tem este decantador como finalidade eliminar partículas sólidas, especialmente areia, por ventura arrastadas pela salmoura dos poços. Uma bomba de recalque bombeia a salmoura concentrada e pré-decantada à planta eletrolítica.

Todo o equipamento de superfície do campo de poços será centralizado numa estação centro de controle, ligada com os poços por meio das tubulações necessárias.



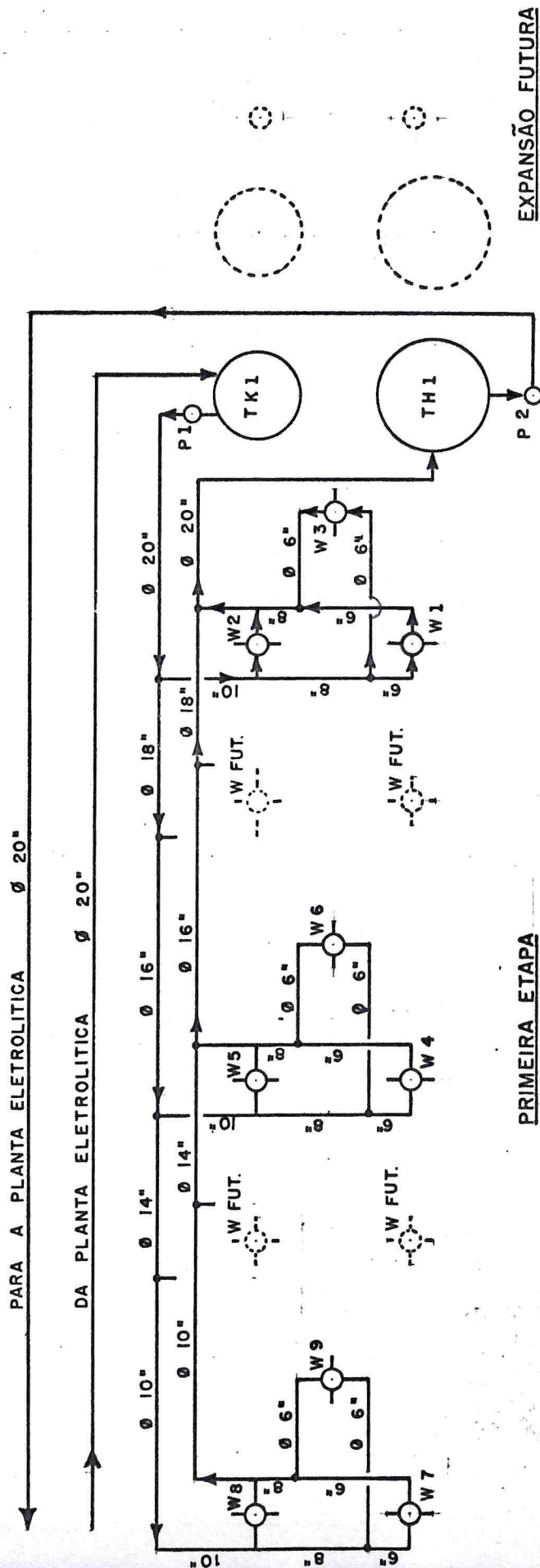
LEGENDA

- W 1-9 POÇOS FRACIONADOS Nº 1 a 9
- TK 1 DEPOSITO PARA SALMOURA FRACA
- TH 1 DECANTADOR PRIMARIO
- PI BOMBA DE CIRCULAÇÃO DA SALMOURA
- P 2 BOMBA DE RECALQUE DE SALMOURA CONCENTRADA

FIG. 8

FLUXOGRAMA PRIMEIRA ETAPA  
3 GRUPOS DE 3 POÇOS CADA LIGADOS POR  
FRACIONAMENTO HIDRAULICO

Engenheiro de Minas e Civil  
C. P. 2007 - D. 5.ª R.



# LEGENDA

- W 1-10 POÇOS OPERADOS ISOLADAMENTE
- W FUT. POÇOS FUTUROS OPERADOS ISOLADAMENTE
- TK 1 DEPOSITO PARA SALMOURA FRACA
- TH 1 DECANTADOR PRIMARIO
- P 1 BOMBA DE CIRCULAÇÃO DA SALMOURA
- P 2 BOMBA DE RECALQUE DE SALMOURA CONCENTRADA

FIG. 9

FLUXOGRAMA PRIMEIRA ETAPA

10 POÇOS OPERADOS ISOLADAMENTE

Engenheiro de Minas e C.M.  
C. P. 2007 - D. S. R.  
RUI ALMEIDA DE CAMPOS ROSA



## 2.8.- Construção da primeira etapa do campo de poços.

Para a primeira etapa, a construção do campo de poços compreenderá o seguinte:

- construção de três grupos de 3 poços cada;
- fracionamento hidráulico dos 3 poços de cada grupo;
- Lavagem das galerias.

Caso o fracionamento hidráulico não consiga estabelecer ligação entre os poços, o programa de construção de poços continuará da seguinte maneira;

- construção de mais 5 poços;
- desenvolvimento das cavernas dos poços operados isoladamente.

Para qualquer um dos dois casos, a construção do campo de poços compreenderá ainda o seguinte:

- construção de 2 tubulações  $\phi$  20" entre planta eletrolítica e campo de poços; extensão de 6 Km cada;
- construção de 1 depósito, cap. 1000 m<sup>3</sup>, para salmoura fraca;
- construção de 1 decantador primário, cap. 1500 m<sup>3</sup>, para salmoura concentrada;
- construção de uma linha de transmissão em 30 KV, entre a planta eletrolítica e o campo de poços;
- instalação de 1 subestação elétrica;
- instalação das tubulações e bombas para circulação de salmoura, cap. 1200 m<sup>3</sup>/h salmoura;
- instalação de bombas de recalque para salmoura concentrada, cap. 1200 m<sup>3</sup>/h salmoura;
- construção da tubulação de água.

Os fluxogramas para poços interligados e para poços isolados, estão indicados nas Fig. 8 e 9, respectivamente.

3.- Orçamento dos investimentos necessários para a instalação do campo de poços. - Primeira Etapa.

Aos custos de março de 1969. - Em NCr\$.

	Alternativa A 3 grupos de 3 poços cada	Alternativa B 14 poços isolados
1.Terrenos e obras prelimi- nares	670.000	670.000
2.Edificações	60.000	60.000
3.Construção de poços de salmoura, incl. fracio- namento.	6.480.000	10.080.000
4.Instalações elétricas	640.000	760.000
5.Equipamentos de super- fície e tubulações.	4.500.000	4.500.000
6.Fretes e embalagens	540.000	540.000
7.Despesas de montagem	675.000	675.000
8.Engenharia	350.000	350.000
<u>Total:</u>	<u>13.915.000</u>	<u>17.635.000</u>

4.- Custo de produção do campo de poços.

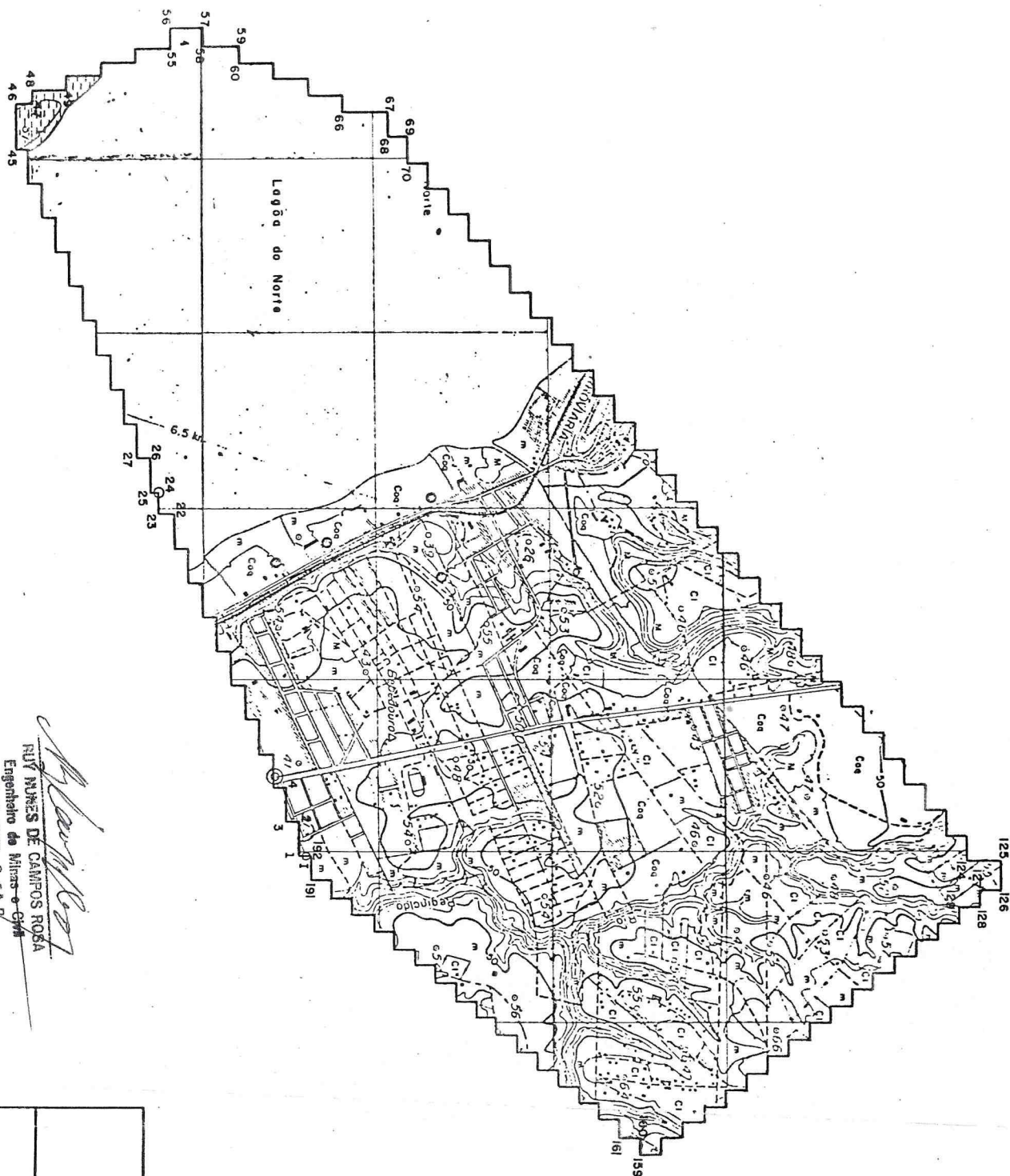
Base: 400.000 ton/ano sal em salmoura concentrada (1a. etapa)..

Discriminação	Alternativa A:		Alternativa B:	
	3 grupos de 3 poços NCr\$ por ton. sal		14 poços isolados NCr\$ por ton. sal	
1. Energia elétrica, NCr\$20/MWh	0,68		1,86	
2. Mão-de-obra: operação (8 homens) supervisão (1 homem)	0,07		0,07	
3. Encargos sociais e trabalhistas, 50% da mão-de-obra	0,04		0,04	
4. Manutenção, 1% sobre edificações, 3% sobre instalações e equipamentos.	0,05		0,05	
5. Suprimentos operacionais, 10% da manutenção	0,87		1,15	
6. Seguros e taxas, 2% sobre edificações, instalações e equipamentos.	0,09		0,12	
7. Depreciações: edificações - 5%	0,58		0,79	
instalações - 10%				
equipamentos - 10%				
poços - 5% (Alternativa A)				
-6 2/3% (Alternativa B)	2,10		3,00	
<u>Total:</u>	4,48		7,08	

*Ruy Nunes de Campos Rosa*  
 RUY NUNES DE CAMPOS ROSA  
 Engenheiro de Minas - Civil  
 C. P. 2007 - D. S. R.







*[Signature]*  
 RUY NUNES DE CAMPOS ROSA  
 Engenheiro de Minas e Gm  
 C. P. 2007 - D. S. R.

SALGEMA MINERAÇÃO LTDA

DOC. Nº IV

DEFINIÇÃO GRÁFICA DA ÁREA TOTAL  
 PRETENDIDA PARA LAVRA CONFORME  
 RELATÓRIO ÚNICO DE PESQUISA APROVADA

MACEIO - ALAGOAS

ESCALA 1 : 25.000